

Aan de staatssecretaris van
Infrastructuur en Waterstaat
drs. V.L.W.A. Heijnen
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

DATUM 27 november 2023
KENMERK CGM/231127-02
ONDERWERP Advies inperkingsmaatregelen gg-*Lupinus albus* L.

Geachte mevrouw Heijnen,

Naar aanleiding van een verzoek dat door de Wageningen Universiteit is ingediend (IG 23-174_2.13-000), is de COGEM gevraagd om te adviseren over inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met genetisch gemodificeerd (gg-) *Lupinus albus* L., ook bekend als witte lupine. De COGEM adviseert u hierover als volgt.

Samenvatting:

De COGEM is gevraagd te adviseren over inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met genetisch gemodificeerd (gg-) *Lupinus albus* L. (in Nederland bekend als witte lupine) in kassen en kweekcellen, in verband met de plaatsing van deze plantensoort op Bijlage 7 van de Regeling ggo.

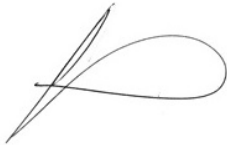
L. albus L. is een van oorsprong Zuid-Europese soort, die in Nederland in toenemende mate geteeld wordt. Witte lupine plant zich voornamelijk voort via zelfbestuiving, maar wordt ook door insecten bestoven. Er zijn geen aanwijzingen voor windbestuiving. In Nederland komen verschillende lupines voor, maar witte lupine kan hier waarschijnlijk niet mee kruisen.

Samenvattend is de COGEM van oordeel dat bij werkzaamheden met gg-*L. albus* L. naast de standaard inperkingsmaatregelen, insectenbestuiving moet worden voorkomen. Ze adviseert *L. albus* L. als zodanig op te nemen in Bijlage 7.



De door de COGEM gehanteerde overwegingen en het hieruit voortvloeiende advies treft u hierbij aan als bijlage.

Hoogachtend,



Prof. dr. ing. Sybe Schaap
Voorzitter COGEM

- c.c.
- Drs. Y de Keulenaar, Hoofd Bureau ggo
 - Ministerie van IenW, Directie Omgevingsveiligheid en milieurisico's, DG Milieu en Internationaal

Met het oog op eventuele belangenverstrengeling is het COGEM lid Dr. ir. A.B. Bonnema niet betrokken geweest bij de besluitvorming over dit advies.

Inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met genetisch gemodificeerde *Lupinus albus* L.

COGEM advies CGM/231127-02

1. Inleiding

De COGEM is gevraagd te adviseren over de benodigde inperkingsmaatregelen bij werkzaamheden met genetisch gemodificeerde *Lupinus albus* L. (IG 23-174) in verband met plaatsing van deze plantensoort op Bijlage 7 van de Regeling genetisch gemodificeerde organismen (ggo).¹ Bijlage 7 bevat een overzichtstabel met plantensoorten en aanvullende maatregelen die genomen moeten worden om te voorkomen dat gg-planten zich bij werkzaamheden in een kas of kweekcel (ingeperkt gebruik) via pollen, zaden of reproductieve plantendelen buiten de kas of kweekcel verspreiden.²

Bij werkzaamheden met gg-planten onder ingeperkt gebruik is het van belang dat de verspreiding van transgenen in het milieu wordt tegengegaan. De wijze waarop de verspreiding van deze transgenen kan plaatsvinden, bepaalt de inperkingsmaatregelen die genomen moeten worden. Naast de standaard inrichtings- en werkvoorschriften, zoals beschreven in de Regeling ggo, kunnen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.^{1,2} Aspecten die daarbij van belang zijn, betreffen specifieke plantenkenmerken, zoals de wijze van bestuiving (zelf-, insecten- en/of windbestuiving), het al dan niet voorkomen van de plantensoort of kruisbare verwanten in Nederland; de vorming van ondergrondse plantendelen of verspreidingsstructuren (wortelstokken, uitlopers); en de eigenschappen van het zaad (grootte en gewicht, plakkerigheid, kiemkracht, ruwheid van het zaadoppervlak, aanwezigheid van vruchtpluis of luchtzakken, en vruchtkenmerken die verspreiding van het zaad bevorderen of juist beperken (vlezigheid of zaadvastheid)).

2. Genus *Lupinus*

L. albus L., in Nederland ook bekend als witte lupine, behoort tot de familie van vlinderbloemigen Fabaceae.³ Lupines hebben trosvormige bloemen die vaak paars, roze of wit gekleurd zijn, en groen, of groengrijs blad.⁴ Na bevruchting vormen zich hier peulen met een aantal zaden daarin. Zoals de meeste vlinderbloemigen, zijn lupines dankzij een symbiotische relatie met bodembacteriën in staat om stikstof te binden in wortelknolletjes. Er behoren meer dan 500 verschillende soorten tot het *Lupinus* genus, die op alle continenten, behalve Antarctica, voorkomen.⁵ Lupines worden op verschillende plekken in de wereld geteeld, hoofdzakelijk in Australië, Polen en Rusland.⁶ Vanwege mogelijk aanwezige alkaloiden in de bonen en het blad kunnen lupines toxisch zijn. Lupinebonen kunnen veilig worden geconsumeerd wanneer de bonen langdurig geweekt zijn in water, of door bonen van lupinecultivars te gebruiken met lage alkaloidconcentraties.

2.1. Voorkomen van lupines in Nederland

Er wordt gedacht dat witte lupine van oorsprong voorkomt in de Balkan en landen rondom de Middellandse Zee, waar het als gewas al meer dan 4000 jaar wordt geteeld.^{4,7,8,9} Inmiddels is deze soort in Europa geïntroduceerd in o.a. Spanje, Portugal, Frankrijk, Italië en Tsjechië. Lupinesoorten zijn in

Nederland niet inheems. Witte lupine is niet opgenomen in Heukels' Flora, maar zowel witte als blauwe lupine (*Lupinus angustifolius* L.) worden in toenemende mate geteeld in Nederland.^{10,11,12} Buiten de akker wordt witte lupine zeer zelden waargenomen.^{13,14,15} Naast voor de teelt, is witte lupine in Nederland ook te koop als zaaigoed en als wortelstok voor de (moes)tuin.^{16,17}

Zowel blauwe als, in mindere mate, gele lupine (*Lupinus luteus*) komen in Nederland zelden voor. Hun aanwezigheid wordt vermoedelijk veroorzaakt door inzaaien en onopzettelijke zaadverspreiding.^{18,19,20,21} Deze drie soorten worden allen gezien als in Nederland verwilderde of adventieve soorten. De vaste lupine (*Lupinus polyphyllus*) is een vrij algemeen voorkomende ingeburgerde soort in Nederland.^{22,23,24} Daarnaast zijn er in Nederland recentelijk teeltproeven geweest met Andes lupine (*Lupinus mutabilis*).²⁵ Kruisingsexperimenten met witte lupine en andere, in Nederland, aanwezige lupines zijn zeer zelden succesvol.^{26,27,28} Dit kan mogelijk worden verklaard door onderlinge verschillen in chromosoomaantal.

3. *Lupinus albus* L.

Witte lupine is een eenjarige plant die peulvruchten draagt, en kan 40 tot 120 cm hoog worden.⁴ Het is een diepwortelende plant met penwortel en secundaire wortels, die ongeveer 1,5 meter de grond in kan groeien.²⁹ Witte lupine kan niet goed tegen een te hoog kalkgehalte (>10%), droogte- en in mindere mate vochtstress.³⁰ Witte lupine is tolerant voor een pH tussen 5,5-7,5 en groeit op bijna elke grondsoort zolang de grondstructuur niet te compact is.^{31,32} Afhankelijk van het cultivar kan witte lupine als zomer- of wintergewas worden geteeld. Cultivars hebben dan ook verschillende eisen aan de minimale en de cumulatieve groeitemperatuur.³¹ De plant heeft trosvormige witte tot violet aangelopen bloemen die bloeien in mei en juni. Na bevruchting ontstaan langwerpige peulen van 6 tot 10 cm lang, met daarin 3 tot 7 gladde zaden. De lichtelijk vierhoekige zaden zijn 8-14 mm in diameter, en zo'n 4-6 mm dik.⁴ Van blauwe lupine (*L. angustifolius* L.) is bekend dat peulen snel openspringen wanneer deze geoogst worden bij een laag vochtpercentage.^{31,33} Hierdoor kunnen bonen worden weggeslingerd en verloren gaan tijdens de oogst. Voor witte lupine lijkt hier ook sprake van te zijn, maar in veel mindere mate.^{31,34} Mogelijk kunnen de zaden van *L. albus* L. door kleine zoogdieren worden verspreid.

Witte lupine is hoofdzakelijk een zelfbestuiver. De zelfbestuiving heeft al plaatsgevonden voor de bloemen opengegaan.^{35,36} Pollen van lupines worden niet gedragen door de wind.^{37,38} Wanneer de bloemen open zijn, kan er ook kruisbestuiving plaatsvinden. Dit vindt in zo'n 5-10% van de gevallen plaats. Echter wanneer bestuivende insecten in groten getale aanwezig zijn, kan het percentage kruisbestuiving oplopen tot 25%.^{39,40} Kruisbestuiving lijkt geen invloed te hebben op de opbrengst.^{39,41} Vanwege de grote, stevige bloemen die het stuifmeel ten dele afschermen, worden (wilde) lupines voornamelijk bezocht door grotere insecten. In onderzoek naar in Nederland geteelde witte en blauwe lupine vonden de meeste bloembezoeken plaats door aardhommels (*Bombus terrestris*, 59%) en akkerhommels (*Bombus pascuorum*, 33%).³⁹ Bloembezoek van (wilde) lupines door andere hommelse soorten, de honingbij, verscheidene zandbijen, langhoornbijen (*Eucera* sp.), sachembij en megachilids is ook waargenomen.^{35,36,39,42,43}

4. Eerder COGEM advies

De COGEM heeft diverse malen geadviseerd over inperkingsmaatregelen voor soorten die tot de familie van *Fabaceae* (*Leguminosae*) behoren, maar nog niet eerder over soorten die tot het genus *Lupinus* behoren.⁴⁴

5. Overweging en advies

De peulvrucht *L. albus* L. wordt in toenemende mate geteeld in Nederland. Hoewel de plant hoofdzakelijk een zelfbestuiver is, wordt deze ook bezocht en bestoven door insecten. Windbestuiving is niet waargenomen. Er zijn verschillende andere lupinesoorten in Nederland waargenomen, maar succesvolle kruisbestuiving hiermee is zeer onwaarschijnlijk. De zaden van witte lupine zijn 8-14 mm in diameter, en zo'n 4-6 mm dik. De plant wortelt tot ca. 1,5 meter diepte. Lupines kunnen zich niet vegetatief vermeerderen.

Het bovenstaande in overweging nemende, is de COGEM van oordeel dat bij werkzaamheden met gg-*Lupinus albus* L. insectenbestuiving moet worden voorkomen. In de tabel hieronder wordt het advies van de COGEM in tabelvorm weergegeven.

Zaadplanten		Kenmerken		Gegevens m.b.t. fysische inperking			
Familie	Soort	Bestuiving ¹	Voorkomen in Nederland ²	Windbestuiving voorkomen	Insectenbestuiving voorkomen	Aanvullende maatregelen nodig voor zaden en grond	Aanleiding voor maatregel
<i>Fabaceae</i>	<i>Lupinus albus</i> L.	Z/I	W/G/T	-	Ja	Nee	

Ad 1) Bestuiving: I = insectenbestuiver, Z = zelfbestuiver.

Ad 2) Voorkomen in Nederland: W = In Nederland incidenteel of meerdere keren waargenomen en opgenomen in de Nationale Databank Flora en Fauna,¹⁴ G = wordt in Nederland geteeld, T = komt voor in tuinen.

Referenties

1. Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015). Regeling genetisch gemodificeerde organismen milieubeheer 2013. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0035072/2023-10-01> (bezocht op 14 november 2023)
2. Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015). Bijlage 7 behorend bij artikel 16 van de Regeling genetisch gemodificeerde organismen milieubeheer 2013. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0035072/2023-10-01#Bijlage7> (bezocht op 14 november 2023)
3. Boom BK (1975). Flora der cultuurgewassen van Nederland, ed. 3. Veenman & Zonen B.V., Wageningen
4. Flora Europaea Vol. 2: Rosaceae to Umbelliferae. Cambridge University Press. Edited by Tutin TG *et al.*
5. Kew Plants of the World Online. *Lupinus*
https://powo.science.kew.org/results?f=species_f%2Caccepted_names&page.size=480&q=lupinus (bezocht 13 november 2023)
6. FAOSTAT. 2021, Lupins production. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (bezocht 13 november 2023)

7. Hamblin J (1998). *Lupinus* as crop plants: biology, production and utilization. CAB international Ed. Gladstones *et al.*
8. Kew Plants of the World Online. *Lupinus albus* L.
<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:504069-1#publications> (bezocht 13 november 2023)
9. Sator C (1990). *Lupinus* spp.). In: Bajaj YPS (eds) *Legumes and Oilseed Crops I. Biotechnology in Agriculture and Forestry*, vol 10. Springer, Berlin, Heidelberg
10. Centraal Bureau voor de Statistiek. Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar regio.
<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/80780ned/table?searchKeywords=lupine> (bezocht 14 november 2023)
11. Lekker Lupine – Over ons. <https://www.lekkerlupine.nl/overons> (bezocht 15 november 2023)
12. Akkerwijzer (2021). <https://www.akkewijzer.nl/artikel/412821-witte-lupine-een-nieuw-veelbelovend-eiwitgewas/> (bezocht 14 november 2023)
13. Nederlands soortenregister.
https://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=180412 (bezocht 13 november 2023)
14. NDFV Verspreidingsatlas | *Lupinus albus* <https://www.verspreidingsatlas.nl/9220> (bezocht 13 november 2023)
15. Waarneming.nl – *Lupinus albus* <https://waarneming.nl/species/119638/> (bezocht 13 november 2023)
16. Vreeken's Zaden – *Lupinus albus* <https://www.vreeken.nl/zoeken/lupinus/albus> (bezocht 13 november 2023)
17. Bloembollenkopen.nl – Lupine wit <https://www.bloembollenkopen.nl/lupinen/lupinus-gallery-white.html> (bezocht 13 november 2023)
18. NDFV Verspreidingsatlas | *Lupinus angustifolius* – Blauwe lupine <https://www.verspreidingsatlas.nl/1708> (bezocht 20 november 2023)
19. Waarneming.nl – Gele lupine <https://waarneming.nl/species/7010/> (bezocht 13 november 2023)
20. NDFV Verspreidingsatlas | *Lupinus luteus* – Gele lupine <https://www.verspreidingsatlas.nl/2287> (bezocht 20 november 2023)
21. Waarneming.nl – Blauwe lupine <https://waarneming.nl/species/7009/> (bezocht 13 november 2023)
22. NDFV Verspreidingsatlas | *Lupinus polyphyllus* – Vaste lupine <https://www.verspreidingsatlas.nl/1899> (bezocht 20 november 2023)
23. Waarneming.nl – Vaste lupine <https://waarneming.nl/species/7011/> (bezocht 13 november 2023)
24. Duistermaat H *et al.* (2021). Standaardlijst van de Nederlandse flora 2020. *Gorteria* 43: 109-156
25. Bebeli PJ *et al.* (2020). State and progress of Andean lupin cultivation in Europe: a review. *Agronomy*. 10: 1038
26. Kazimierski T (1961). Interspecific hybridization of *Lupinus*. *Genetica Polonica* 2: 97-102
27. Przyborowski JA & Packa D (1997). Embryo development after interspecific hybridization of *Lupinus albus* L., *L. mutabilis* Sweet. and *L. angustifolius* L. *J. Appl. Genet.* 38: 131-141
28. Naganowska B *et al.* (2003). Nuclear DNA content variation and species relationships in the genus *Lupinus* (Fabaceae). *Ann. Bot.* 92: 349-355

29. Brebaum S & Boland GJ (1995). Sweet white lupin: A potential crop for Ontario. *Can. J. Plant Sci.* 75: 841-849
30. Peiter E *et al.* (2001). Lime-induced growth depression in *Lupinus* species: Are soil pH and bicarbonate involved? *J. Plant Nutri. Soil Sci.* 164: 165-172
31. Cuijpers W & Prins U (2023). Teelthandleiding lupine. Louis Bolk Instituut, Bunnik
32. Clark S (2014). Plant guide for white lupine (*Lupinus albus* L.). USDA-Natural Resources Conservation Service, Big Flats Plant Materials Center. Corning, New York
33. von Sengbusch R & Zimmermann K (1937). Die Auffindung der ersten gelben und blauen Lupinen (*Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius*) mit nichtplatzenden Hülsen und die damit zusammenhängenden Probleme, insbesondere die der Süßlupinenzüchtung. *Theor. Appl. Genet.* 9: 57-65
34. Cowling WA & Gladstones JS (2000). Lupin Breeding in Australia. In: Knight, R. (eds) Linking Research and Marketing Opportunities for Pulses in the 21st Century. *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture*, vol 34. Springer, Dordrecht
35. Williams IH (1987). The pollination of lupins. *Bee World* 68: 10-16
36. Cuijpers W & Heupink D (2022). Bestuiving en oogstzekerheid in eiwitgewassen. Louis Bolk Instituut, Bunnik
37. Langridge DF & Goodman RD (1977). A study of pollination of lupins (*Lupinus angustifolius*). *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 17: 319-322
38. Langridge DF & Goodman RD (1985). Honeybee pollination of lupins (*Lupinus albus* cv. Hamburg). *Aust. J. Exp. Agric.* 25: 220-223
39. Fijen *et al.* (2021). Pollination increases white and narrow-leaved lupin protein yields but not all crop visitors contribute to pollination. *Agr. Ecosyst. Environ.* 313: 107386
40. Horovitz A & Harding J (1983). Genetics of *Lupinus*. XII. The mating system of *Lupinus pilosus*. *Bot. Gaz.* 144: 276-279
41. Williams IH *et al.* (1990). Effect of pollination on flower, pod and seed production in white lupin (*Lupinus albus*). *J. Agric. Sci.* 115: 67
42. Kleijn D & Raemakers I (2008). A retrospective analysis of pollen host plant used by stable and declining bumble bee species *Ecology* 89: 1702-1714
43. Peeters TMJ *et al.* (2012). *De Nederlandse bijen (Hymenoptera: Apidae s.l.). – Natuur van Nederland*, Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden
44. COGEM (2023). Advies actualisatie van lijst inperkingsmaatregelen voor werkzaamheden met gg-planten 2023. COGEM advies CGM/231009-01